FACTSHEET

AGRICULTURAL ENGINEERING | SOILS

ORDER NO. 04-091

DECEMBER 2004

AGDEX 720/538

Ontario Ministry of Agriculture and Food

AUTOMATIC AND REMOTELY CONTROLLED SHUTOFF FOR DIRECT-FLOW LIQUID MANURE APPLICATION SYSTEMS

D. Ward

Direct-flow liquid manure application systems are gaining popularity as a time efficient means of transferring and applying liquid materials from the storage tank to the field site. As with any system pumping liquids under pressure, equipment failure can occur from time to time. In many cases, the ability to quickly turn off the pumping system can dramatically reduce the volume of manure that could be released to the natural environment should an equipment failure occur.

This Factsheet outlines the provisions in the Ontario Regulation 267/03, as amended, of the Nutrient Management Act, 2002 (the Regulation) and the Nutrient Management Protocol (the Protocol) that apply to the operation of manure pipelines and dragline manure spreading systems.

DIRECT-FLOW SYSTEMS – PHYSICAL CHARACTERISTICS

A direct-flow liquid manure application system involves a pump and pipeline that move manure from the storage tank or transfer tank to the field on which the manure is being applied. The system usually operates at high pressures, that is 1035 KiloPascals (KPa) or 150 pounds per square inch (psi) or greater, and high flow rates of more than 2,270 litre per minute (lpm) or 500 gallon per minute (gpm).

Pumps are usually powered by a tractor PTO or stationary engine at the manure tank. From the pump, the manure flows into a 10–20 cm (4–8 in.) diameter pipeline (either solid pipe or hose) that delivers it to the field. Once the pipeline reaches the field, the pipe diameter reduces to an 8.25–12.7 cm (3.25–5 in.) soft flex pipe or hard hose that is dragged behind a tractor. The manure flows into the application header on the back of the tractor, and is either surface broadcast or injected at high flows (but low pressure, to reduce pumping costs).

Figure 1. A direct-flow application unit. *(Photo courtesy of Aerway)*

Manure can be pumped over very long distances. A larger scale system (with a 300-hp tractor and pump at the storage tank) can pump manure up to 3.2 km (2 m). These long distances make monitoring more difficult and the higher pumping rates can make the consequences of an undetected failure catastrophic.

Section 50 of the Regulation requires a maximum time delay of one minute from the time of detecting a failure to complete shutdown of the pump. One minute may not seem like much time, but at the large flow rates of typical direct-flow systems, a concentrated flow under pressure can have disastrous effects.

Usually during a pipeline failure the discharged liquid will quickly pool and form a flow heading for the closest low spot — possibly a ditch, catch basin or waterway.

If it took 10 minutes to shut down the system, a 6-inch pipeline with a pumping rate of 2273 lpm (500 gpm) could release 22,730 L (5,000 gal.) of manure to the natural environment.

TEMPORARY STORAGE, DIRECT-FLOW APPLICATION SYSTEM – MATERIALS, AND LAYOUT

In some cases, the field may be too far away from the site of the permanent storage tank for a pipeline delivery system to be practical or feasible. In this case, the alternate method for delivering liquid manure to the field edge involves highway tanker trucks and a temporary nurse tank/transfer tank in the field. From there, a pump system will supply the dragline application system in the field.

Most farmers cannot justify such a large investment in equipment for their operation, but this system is commonly used by custom applicators applying liquid manure or non-agricultural source materials. Usually the transfer tank/nurse tank contains at least 1.5 truck-volumes [typically 27,000 – 45,000 L (6–10,000 imp gal.) per truck], and is continually replenished as tanker trucks arrive at the field site. Depending on the site, liquid materials are transferred from the highway tanker truck to the nurse tank/transfer tank by pumping, and in some cases by gravity.

Careful siting of the temporary storage tank in relation to wells and waterways is critical to minimize the risk in the event of an equipment failure.

DIRECT-FLOW SYSTEMS – OPERATOR REQUIREMENTS

Section 50 of the Regulation is very clear about the requirements for operators of such systems. In all cases, whether one or two people are operating the system, the operator(s) must have full view of the area of land to which the materials are being applied (the drag hose, pumping unit, supply lines, etc.). They must also have the capability to shut down the entire system in less than one minute once a problem has occurred.

Here is a summary of the requirements found in section 50 of the Regulation.

Two-Person Operation

- Two people must be present at all times.
- They must be able to communicate immediately using radios or other electronic devices.
- One person must have a full view of the area being spread on, while the other must be at the pump and able to shut it down within one minute of receiving a signal to do so.

One-Person Operation

- One person can spread if he or she has a full view of the land being spread on.
- The person must be able to reach the pump and turn it off within one minute of a failure.
- Alternatively, s/he can use a remote device to turn off the pump; the remote device must automatically turn off the pump within one minute if it does not receive a signal.

A recommended component for any spreader unit is an on-board, accurate and reliable flow meter. The flow meter is mounted on the application unit before the distribution unit (see *Figure 2b*) and a display (see *Figure 2a*) can be mounted in the tractor so the operator can easily monitor the rate while driving down the field. An observant operator will be able to spot even small changes in flow that may indicate potential leaks or other problems in the system, and take appropriate action depending on the situation. The flow meter has the added benefit of increasing the efficiency of the spreading operation by ensuring that the desired application rates are met if the ground speed is adjusted.

FIGURE 2a. A manure flow meter on toolbar. *(Photo courtesy of Nuhn Equipment)*

FIGURE 2b. A digital display unit in the tractor cab. *(Photo courtesy of Nuhn Equipment)*

At present, there are no other reliable alternatives on the applicator or other locations to detect equipment problems. Manure consistency varies widely as it is being pumped, and the pressure changes that occur would be misleading as to the state of the system and any possible failures. Therefore, relying on a pressure gauge for leak detection is not advisable.

Starting and stopping equipment must consist of a device that slows down the pumping system first at a fairly gradual rate before shutoff valves can be used. The goal is to prevent excess pressure problems from developing in the delivery system, i.e., the water hammer effect caused by sudden opening or closing of valves when the system is under pressure.

AUTOMATIC SHUTOFF EQUIPMENT / REMOTE-CONTROLLED SHUTOFF

An on-board radio controller is recommended to manage a direct-flow system efficiently. The controller sends a digital signal to a receiver (see *Figure 3*) at the manure pump (this is not a failsafe device) that controls the throttle. The tractor driver operating the application equipment is in complete control at all times.

The simplest system has three buttons on the controller.

#1	will idle the pump down to allow the tractor applicator to turn around at the end of the field, and other manoeuvring where low flow is required
#2	will speed the pump up as the tractor initiates spreading again
#3	is a kill button that shuts down the pump at the storage tank (emergency situations)

A failsafe device is also available that continuously sends/receives a signal from the tractor to the pump and back. There is an audible send/receive signal at each end to notify operators that the system is functioning. If for any reason the signal is not received, the pump will automatically shut down.

Figure 3. Receiving unit controlling the pump engine speed. *(Photo courtesy of Vanden Bussche Irrigation)*

In some cases the failsafe warning signals can create interference. For example, an auto send or receive signal can delay the response of the operator sending a kill or slow pump signal.

Manure spills from direct-flow systems

Even when equipment is in good working order and used properly, accidents can happen and spills can occur.

Some examples of spills include:

- leaks in the supply line due to ruptures, disconnections, worn couplings, etc.
- loss of shutdown capability causing continued flow
- pipelines run over by vehicles
- pipelines snagging or catching on obstructions in the field or farmyard
- pipe supports (for crossing over or under objects) giving way due to vibration.

The following "best practices" are recommended:

- Regularly inspect all components and pipelines for wear and tear.
- Service the system regularly.
- Expect the unexpected.

The Regulation requires you to have a contingency plan for all manure handling operations. The purpose of a contingency plan is to minimize the potential effects from a spill, such as water contamination and fish kills. Accidents can happen, and if a spill does occur you need to know what actions to take. Manure spills can be costly and difficult to clean up.

By having a contingency plan in place and acting on it when required, you're practicing due diligence. You're doing all you can to minimize the environmental effects caused by a spill, and minimizing the potential cleanup costs and liability associated with a spill.

CUSTOM MANURE APPLICATORS USING DIRECT-FLOW SYSTEMS

Training and Certification

Section 107 of the Regulation states that a custom applicator of prescribed materials is required to have a business licence by December 31, 2005, and persons who are employed by a custom applicator to apply prescribed materials require a nutrient application technician's licence by December 31, 2006. Farmers spreading manure from their own operations do not require training under the Act. However, anyone spreading manure is advised to take the training when available.

Liability insurance is an important consideration for anyone spreading manure. Typically, farmers have blanket coverage under any farm insurance policy. It used to be that people spreading manure were either farmers or custom operators. Now, this distinction is becoming blurred as larger farms may be moving manure over municipal roads for greater and greater distances.

Anyone spreading manure needs to meet with their insurance broker or agent and clearly indicate what the manure spreading entails, whether it is done on an adjacent property or at much greater distances by pipeline or trucking. Insurance premiums will be adjusted to take account of the risk involved, but coverage will be current and complete.

POD
ISSN 1198-712X
Également disponible en français
(commande n° 04-092)

This Factsheet was written by **Daniel Ward**, Rural Environment Engineer, OMAF and reviewed by **Robert Chambers**, Swine and Poultry Structures and Equipment Engineer, Engineering and Technology Unit, OMAF.

Do you know about Ontario's new *Nutrient Management Act*?

The provincial Nutrient Management Act (NMA) and the Regulation 267/03, as amended, regulates the storage, handling and application of nutrients that could be applied to agricultural crop land. The objective is to protect Ontario's surface and groundwater resources.

Please consult the regulation and protocols for the specific legal details. This Factsheet is not meant to provide legal advice. Consult your lawyer if you have questions about your legal obligations.

For more information on the NMA call the Nutrient Management Information Line at 1-866-242-4460, e-mail *nman@omaf.gov.on.ca* or visit www.omaf.gov.on.ca.

Factsheets are continually being updated so please ensure that you have the most recent version.

Agricultural Information Contact Centre
1-877-424-1300
ag.info@omaf.gov.on.ca

www.omaf.gov.on.ca

Ontario

0121010004091

FICHE TECHNIQUE

GÉNIE AGRICOLE

SOLS

COMMANDE N° 04-092

DÉCEMBRE 2004

AGDEX 720/538

Ontario Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

DISPOSITIFS D'ARRÊT AUTOMATIQUES ET TÉLÉCOMMANDÉS DES SYSTÈMES D'ÉPANDAGE PAR ÉCOULEMENT DIRECT DE FUMIER LIQUIDE

D. Ward

On recourt de plus en plus aux systèmes d'épandage par écoulement direct de fumier liquide, car ils facilitent le transfert et l'épandage des matières liquides. Comme dans le cas de tous les systèmes effectuant le pompage sous pression de matières liquides, une défaillance de l'équipement peut toujours se produire. Dans une telle éventualité, la capacité d'arrêter rapidement le système de pompage permet bien souvent de réduire considérablement le volume de fumier qui risque d'être rejeté dans le milieu naturel.

La présente fiche technique décrit les dispositions du Règlement de l'Ontario 267/03 pris en application de la *Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs*, tel qu'il a été modifié (le « Règlement »), ainsi que celles du Protocole de gestion des éléments nutritifs (le « Protocole ») qui s'appliquent à l'utilisation de pipelines de fumier et de systèmes d'épandage de fumier à l'aide de boyaux traînés.

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DES SYSTÈMES À ÉCOULEMENT DIRECT

Un système d'épandage par écoulement direct de fumier liquide comporte une pompe et un pipeline qui acheminent le fumier de la structure d'entreposage ou du réservoir de transfert jusqu'au lieu de l'épandage. Le système fonctionne généralement sous de hautes pression, c'est-à-dire d'au moins 1035 kilopascals (KPa) ou 150 livres par pouce carré (psi), et de débits élevés de plus de 2270 litres/minute ou 500 gallons/minute.

Les pompes sont habituellement mues par la prise de force du tracteur ou par un moteur stationnaire à l'emplacement du réservoir de fumier. En quittant la pompe, le fumier s'écoule dans un pipeline de 10–20 cm (4–8 po) de diamètre (un tuyau ou un boyau non perforé) qui transporte le fumier jusqu'au champ. Une fois dans le champ, le fumier circule dans un tuyau flexible ou un boyau rigide de 8,25–12,7 cm (3,25–5 po) de diamètre qui est traîné derrière le tracteur. Le fumier parvient à la tête de distribution de l'épandeur à l'arrière du tracteur et est épandu en pleine surface ou injecté à grand débit (mais à basse pression, pour réduire les coûts de pompage).

Figure 1. Rampe d'épandage par écoulement direct.
(Photo offerte par Aerway.)

Le fumier peut être pompé sur de très longues distances. Un système d'envergure (un tracteur de 300 hp et une pompe intégrée à la structure d'entreposage) peuvent pomper le fumier sur une distance pouvant aller jusqu'à 3,2 km (2 m). Ces longues distances peuvent rendre la surveillance plus difficile. Les vitesses de pompage plus élevées peuvent par ailleurs tourner en catastrophe s'il advenait une défectuosité du système.

En vertu de l'article 50 du Règlement, il ne doit pas s'écouler plus d'une minute entre le moment où une panne est décelée et l'arrêt complet de la pompe. Une minute peut paraître peu de temps, mais aux débits élevés qui caractérisent les systèmes à écoulement direct, un écoulement concentré sous pression peut avoir des effets désastreux.

Habituellement, en cas de panne du pipeline, l'effluent ne tardera pas à s'accumuler et à former un écoulement qui se dirigera vers le point le plus bas, qui peut être un fossé, un puisard ou une voie d'eau.

S'il fallait 10 minutes pour arrêter le système, un pipeline de 15 cm (6 po) de diamètre pompant 2273 litres/min (500 gallons/min) risquerait de rejeter 22 730 L, soit 5000 gal de fumier dans l'environnement.

STRUCTURE TEMPORAIRE, SYSTÈME D'ÉPANDAGE PAR ÉCOULEMENT DIRECT — MATIÈRES ET DISPOSITIONS

Dans certains cas, le champ peut être trop éloigné de l'emplacement de la structure d'entreposage permanente pour qu'un pipeline constitue une solution pratique ou même envisageable. La solution de rechange consiste alors à transporter le fumier en bordure du champ à l'aide de camions-citernes et à entreposer temporairement le fumier dans un réservoir de transfert ou de ravitaillement au champ. De là, un système de pompage approvisionnera le système d'épandage par boyau traîné.

La plupart des agriculteurs ne peuvent justifier un tel investissement dans de la machinerie, mais ce système est couramment utilisé par les épandeurs à forfait qui épandent du fumier liquide ou des matières de source non agricole. Habituellement, le réservoir de transfert ou de ravitaillement contient au moins une fois et demi la capacité d'une citerne (soit en général entre 27 000 et 45 000 L [6–10 000 gal imp.] par citerne) et est constamment ravitaillé au fur et à mesure que les camions-citernes arrivent sur place. Selon l'endroit, les matières liquides sont transférées du camion-citerne routier à un réservoir de transfert ou de ravitaillement, par pompage, et parfois, par gravité.

Un choix judicieux de l'emplacement de la structure d'entreposage temporaire par rapport aux puits et aux voies d'eau est primordial si l'on veut réduire au minimum les risques en cas de défaillance du système.

OBLIGATIONS DES OPÉRATEURS DES SYSTÈMES À ÉCOULEMENT DIRECT

L'article 50 du Règlement est très clair sur les exigences imposées aux opérateurs de tels systèmes. Dans tous les cas, qu'il y ait un ou deux opérateurs pour faire fonctionner le système, le ou les opérateurs doivent avoir une vue dégagée du bien-fonds sur lequel les matières sont épandues (boyau traîné, pompe, conduites d'alimentation, etc.). Ils doivent avoir la possibilité de couper l'alimentation en moins d'une minute une fois qu'un problème se présente.

Voici un résumé des exigences précisées à l'article 50 du Règlement.

Deux opérateurs

- Deux personnes doivent être présentes en tout temps.
- Elles doivent être à même de communiquer immédiatement à l'aide de radios ou d'autres appareils électroniques.
- Une personne doit avoir une vue dégagée de la superficie destinée à recevoir l'épandage, tandis que l'autre doit se tenir assez près du système pour pouvoir l'arrêter en l'espace d'une minute si le premier opérateur l'informe d'une situation problématique.

Un seul opérateur

- Une personne peut épandre le fumier si elle a une vue dégagée de la superficie destinée à recevoir l'épandage.
- La personne doit pouvoir arrêter la pompe en l'espace d'une minute si elle constate une situation problématique.
- La personne peut aussi utiliser un dispositif de télécommande pour arrêter la pompe; le système doit être conçu pour s'arrêter automatiquement en l'espace d'une minute s'il ne reçoit plus de signal du dispositif de télécommande.

Il est recommandé d'installer sur tout épandeur un débitmètre de bord précis et fiable. Le débitmètre est monté sur l'épandeur avant l'unité de distribution (voir la *figure 2b*). Un dispositif d'affichage (voir la *figure 2a*) peut être installé à bord du tracteur pour permettre à l'opérateur de surveiller facilement le débit tout en roulant. Un opérateur attentif sera à même de détecter la moindre variation de débit qui pourrait indiquer une fuite ou d'autres problèmes, et de prendre les mesures correctrices adaptées à chaque situation. Le débitmètre présente en outre l'avantage d'accroître l'efficacité de l'opération d'épandage en veillant à ce que les taux d'application voulus soient respectés si la vitesse d'avancement au sol est modifiée.

À l'heure actuelle, il n'existe pas d'autres dispositifs fiables à installer sur le distributeur ou à d'autres endroits pour détecter des anomalies. L'uniformité du fumier varie considérablement au fur et à mesure du pompage; les variations de pression qui surviennent pourraient laisser croire à tort que le système fonctionne mal ou en en panne. Il est donc déconseillé de s'en remettre à un manomètre pour détecter les fuites.

Le système doit être équipé d'une vanne de coupure qui réduit d'abord graduellement le débit avant l'arrêt, et d'une vanne de démarrage progressif. Ces dispositifs ont pour effet de prévenir le phénomène du coup de bélier, provoqué par un arrêt ou un démarrage brutal de l'écoulement dans un système sous pression.

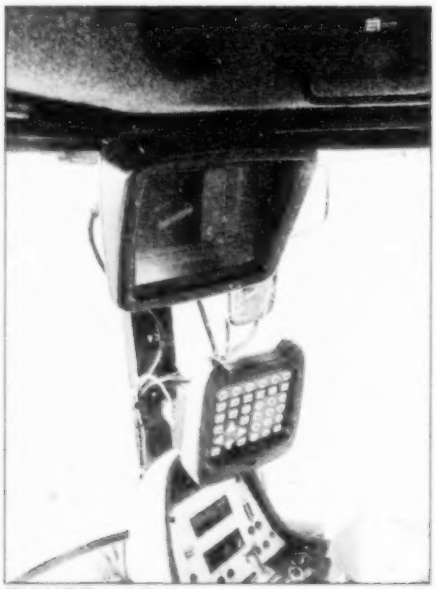

FIGURE 2a. Débitmètre sur barre d'outils. *(Photo offerte par Nuhn Equipment.)*

FIGURE 2b. Dispositif d'affichage dans la cabine du tracteur. *(Photo offerte par Nuhn Equipment.)*

DISPOSITIFS D'ARRÊT AUTOMATIQUES OU TÉLÉCOMMANDÉS

Une radiotélécommande à bord du tracteur est recommandée pour gérer convenablement un système tout écoulement direct. La radiotélécommande envoie un signal numérique à un récepteur (voir la *figure 3*) à la pompe à fumier (ce dispositif n'est pas à sécurité intégrée) qui commande le débit. Le conducteur du tracteur qui fait fonctionner le matériel d'épandage a en tout temps la complète maîtrise de la situation.

Le système le plus rudimentaire possède trois boutons sur le dispositif de commande.

N° 1	Fait tourner la pompe au ralenti afin de permettre au conducteur du tracteur de tourner aux extrémités du champ et de faire d'autres manœuvres lorsqu'un faible débit est nécessaire.
N° 2	Fait accélérer la pompe quand le tracteur recommence l'épandage.
N° 3	Commande l'arrêt de la pompe au réservoir d'entreposage (situations d'urgence).

Il existe aussi un dispositif à sécurité intégrée qui assure un lien constant entre le tracteur et la pompe. Un signal audible d'envoi ou de réception se fait entendre à chaque extrémité pour aviser les opérateurs que le système est en marche. Si, pour une raison ou une autre, l'opérateur ne reçoit aucun message, la pompe s'arrêtera automatiquement.

Figure 3. Organe récepteur commandant la vitesse du moteur de la pompe. *(Photo offerte par Vanden Bussche Irrigation.)*

Dans certains cas, les signaux d'avertissement du dispositif à sécurité intégrée peuvent créer de l'interférence. Par exemple, un signal automatique d'envoi ou de réception peut retarder la réaction de l'opérateur qui serait en train d'envoyer le signal d'arrêter ou de ralentir la pompe.

Déversement de fumier causé par un système à écoulement direct

Même quand le matériel fonctionne bien et est utilisé correctement, des accidents peuvent survenir et des déversements sont toujours possibles.

Voici des exemples de déversements :

- fuites dans la conduite de distribution dues, entre autres, à des ruptures, à des déconnexions et à des raccords endommagés;
- perte de la capacité d'arrêter le système;
- circulation de véhicules sur le pipeline;
- pipeline accroché et emporté par des travaux dans les champs ou sur la ferme;
- appui des tuyaux (pour passer au-dessus ou en dessous d'objets) cédant sous l'influence des vibrations.

Voici les « pratiques optimales » recommandées :

- inspecter régulièrement tous les éléments et les pipelines pour voir s'ils sont usés;
- soumettre le système à des opérations d'entretien périodiques;
- être prêt à réagir aux imprévus.

Le Règlement exige de l'exploitant qu'il se dote d'un plan d'urgence pour parer aux éventualités où il aurait à manipuler le fumier. Le plan d'urgence a pour but de réduire au minimum les conséquences fâcheuses d'éventuels déversements, comme la contamination de l'eau et la destruction des poissons. Comme des accidents peuvent survenir, il faut savoir quelles mesures prendre en cas de déversement. Les déversements de fumier peuvent être coûteux et difficiles à nettoyer.

Le fait de s'être doté d'un plan d'urgence et de le mettre en œuvre quand il le faut est une façon de faire preuve de diligence raisonnable. On témoigne ainsi qu'on fait tout ce qui est possible pour réduire au minimum les répercussions environnementales d'un déversement et les coûts de nettoyage potentiels de même que les responsabilités qu'un déversement peut engendrer.

ENTREPRISES D'ÉPANDAGE À FORFAIT UTILISANT DES SYSTÈMES À ÉCOULEMENT DIRECT

Formation et certification

En vertu de l'article 107 du Règlement, un entrepreneur faisant l'épandage à forfait de matières prescrites est tenu d'obtenir un permis d'épandage commercial de matières prescrites avant le 31 décembre 2005. Les employés des entreprises qui font l'épandage à forfait de matières prescrites doivent obtenir un permis de technicien en épandage d'éléments nutritifs avant le 31 décembre 2006. Les producteurs qui épandent du fumier sur leur propre bien-fonds n'ont pas besoin de suivre la formation prévue par la Loi. Toutefois, il est conseillé à quiconque épand du fumier de suivre la formation quand l'occasion se présente.

L'assurance-responsabilité est une considération importante pour toute personne qui épand du fumier. En général, les producteurs bénéficient d'une garantie globale aux termes de la police d'assurance qu'ils ont pour leur ferme.

Auparavant, les épandages étaient réalisés soit par des agriculteurs soit par des entreprises à forfait. Cette distinction devient floue depuis que les grosses exploitations transportent du fumier sur la voie publique sur des distances de plus en plus grandes.

Toutes les personnes qui épandent du fumier doivent rencontrer leur courtier ou leur agent d'assurance et lui expliquer clairement ce que comporte l'épandage, que celui-ci soit réalisé sur une propriété adjacente ou beaucoup plus loin à l'aide de pipelines ou de citernes. Les primes d'assurance seront établies en fonction du risque en jeu, mais la protection sera à jour et complète.

Nous remercions le Secrétariat d'État pour sa contribution financière à la réalisation de la présente fiche technique.

Cette fiche tecnique a été rédigée par **Daniel Ward**, ingénieur, Environnement rural, MAAO, et révisée par **Robert Chambers**, Structures et matériel des fermes porcines et avicoles, Unité du génie et de la technologie, MAAO.

Connaissez-vous la *Loi sur la gestion des éléments nutritifs* de l'Ontario et la réglementation connexe?

La *Loi sur la gestion des éléments nutritifs* (LGEN) de l'Ontario et le Règlement 267/03, tels que modifiés, régissent l'entreposage, la manutention et l'épandage des matières nutritives qui peuvent être épandues sur des terres agricoles cultivées. L'objectif est de protéger les ressources en eau de surface et souterraine de l'Ontario.

Veuillez consulter le Règlement et ses protocoles pour connaître les modalités précises d'application de la LGEN. Les conseils contenus dans la présente fiche technique sont d'ordre pratique seulement. Pour toute question concernant vos obligations juridiques, adressez-vous à un avocat.

Pour de plus amples renseignements sur la LGEN, vous pouvez appeler la ligne d'information dédiée à la gestion des éléments nutritifs au 1 866 242-4460, envoyer un courriel à *nman@omaf.gov.on.ca* ou visiter le site www.omaf.gov.on.ca.

Les fiches techniques sont constamment mises à jour; assurez-vous d'avoir en main la version la plus récente.

Centre d'information agricole
1 877 424-1300
ag.info@omaf.gov.on.ca

www.omaf.gov.on.ca

POD
ISSN 1198-7138
Also available in English
(Order No. 04-091)

Ontario